

O JUST IN TIME COMO MÉTODO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

MOURA, Roberta Elaine Lima¹; RUZENE, Denise Santos²; SILVA, Daniel Pereira³

¹ Núcleo de Graduação em Engenharia de Petróleo, Universidade Federal de Sergipe, robertaelmoura@hotmail.com

² Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal de Sergipe, ruzeneds@hotmail.com

³ Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe, silvadp@hotmail.com

Resumo: Este artigo busca explicar o conceito “just in time” de produção, bem como analisá-lo como método de planejamento e controle de operações. Além disso, o objetivo deste trabalho é enfatizar o Kanban como ferramenta chave para operacionalizar o sistema de planejamento e controle e de que maneira ele pode contribuir para a eficiência do processo. Para a obtenção destas informações, foi utilizada a metodologia da revisão bibliográfica. Concluiu-se que, diante de um cenário de evolutiva competição manufatureira, o Kanban é estratégico e exerce sua função com êxito.

Palavras-chave: Just in time, Lean, Kanban, Produção.

JUST IN TIME AS A METHOD OF PLANNING AND CONTROL: A LITERATURE REVIEW

Abstract: This paper aims to explain the “just in time” production concept, as well as to analyze it as a method of operations planning and control. In addition, the purpose of this paper is to emphasize Kanban as a key tool to operationalize the planning and control system and how it can contribute to process efficiency. To obtain this information, the bibliographic review methodology was used. It was concluded that, in face of a scenario of evolutionary manufacturing competition, the Kanban is strategic and performs its function successfully.

Keywords: Just in time, Lean, Kanban, Production.

1 Introdução

O conceito de produção *just-in-time* (JIT) se originou graças à reação ao “choque do petróleo”, que aumentou os preços do produto no início dos anos 70 (SLACK *et al.*, 2009), uma vez que o impacto causou sérios danos à capacidade competitiva das companhias industriais estruturadas segundo o modelo de produção em massa (GHINATO). Neste cenário, a Toyota Motor Company, do Japão, desenvolveu e implementou a abordagem que viria a ser adotada

por outras empresas japonesas posteriormente (REDA, 1987). Com o passar dos anos, tal abordagem deixou de ser somente aplicada em centros automotivos, sendo utilizada, também, em outros ramos manufatureiros (SLACK *et al.*, 2009).

A abordagem *lean* (enxuta) ou “*just-in-time*” tanto é uma filosofia quanto um método para o planejamento e controle de operações. O termo “enxuta” dá uma visão clara que pode ser usada para guiar a forma como as operações são gerenciadas em diferentes contextos (SLACK *et al.*, 2009), uma vez que, operacionalmente, *just-in-time* significa que cada processo deve ser suprido com os itens e quantidades corretas, no tempo e lugar correto (GHINATO). Neste contexto, o desafio operacional consiste no modo como essa abordagem pode contribuir para a eficiência do processo operacional da produção.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma breve revisão bibliográfica acerca do sistema JIT, isto a partir de uma descrição de sua filosofia, bem como de seu propósito, tipos de desperdícios ao longo da cadeia produtiva e relevância do controle *Kanban* como ferramenta necessária para a aplicação do sistema. Deste modo, visto que a abordagem enxuta apresenta algumas técnicas que estão diretamente relacionadas ao planejamento e controle, optou-se por focar apenas no *Kanban*. Assim, o presente trabalho foi construído a partir de uma abordagem qualitativa, sendo exploratório do ponto de vista dos seus objetivos, utilizando como meio de coleta de dados a pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos.

Diante da constante evolução competitiva manufatureira mundial, é essencial saber utilizar adequadamente as técnicas estratégicas para se obter vantagem competitiva, de modo que se alcance uma melhoria contínua da qualidade dos produtos, a fim de reduzir o custo e aumentar a produtividade (AMASAKA, 2014; WAKCHAURE *et al.*, 2016). Com isso, a temática abordada neste trabalho agrega valor também ao segmento acadêmico e contribui para o aperfeiçoamento do assunto, haja vista a importância de se manter a par do cenário atual.

2 Origem e Evolução do Conceito JIT

No século XX, duas grandes revoluções industriais se desenrolaram, sendo que ambas tiveram desenvolvimento no setor automotivo. A primeira revolução foi a produção em massa e a segunda revolução foi o Sistema Toyota de Produção (STP) (DUBEY e SINGH, 2015). Por sua vez, o sistema de manufatura *Just-in-Time*, também conhecido como STP japonês, foi desenvolvido por Taiichi Ohno (KUMAR e PANNEERSELVAM, 2007).

O sucesso da indústria japonesa resultou em torná-lo um dominante controlador de partes significativas do mercado mundial, em praticamente qualquer ramo da indústria que eles

escolham embarcar. Como resultado disso, surgiu muito interesse entre os ocidentais sobre a tecnologia japonesa e o que se pode aprender sobre ela, posto que, na Toyota, no final da década de 1980, o resultado por trabalhador era duas a três vezes maior que em instalações americanas ou europeias (REDA, 1987; WYRWICKA e MRUGALSKA, 2017).

O termo *lean* é resultado de um vasto estudo sobre a indústria automobilística mundial realizado pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*, EUA), no qual se evidenciaram as vantagens de seu uso, esclarecendo, entre outras indagações, expressivas diferenças em relação à produtividade, qualidade, desenvolvimento de produtos, e explicava o sucesso da indústria japonesa na época. Em outras palavras, *lean* é a ocidentalização do conceito japonês que, a partir de 1980, empresas fora do Japão começaram também a englobar os princípios desse conceito (DUBEY e SINGH, 2015; FULLERTON *et al.*, 2014; GUNASEKARAN, 1999; PACHECO, 2014; VAIL, 1988; MAIGA e JACOBS, 2009).

Inicialmente, JIT era definido como a capacidade de se obter a quantidade apropriada de material no momento certo, mas este método não se concentra apenas no fluxo material. Com o passar dos anos, a visão JIT evoluiu para dois paradigmas: o lírico e o pragmático. Dentro do paradigma lírico, o JIT é visto e tratado, muitas vezes, como uma filosofia. Por outro lado, JIT pode ser visto como resultado de uma série concreta de ações, como a melhoria do controle de estoque e um melhor plano de produção, focado nas atividades fundamentais e na melhoria contínua da qualidade. Assim, uma vez que o *just in time* está entre um componente do princípio de produção *lean*, é justo dizer que o princípio JIT é idêntico ao princípio de produção enxuta em essência (ALCARAZ *et al.*, 2014; ASRI *et al.*, 2016; GÉLINAS, 1999; HÜTTMEIR *et al.*, 2009; SENGUPTA *et al.*, 1993).

O objetivo do *just in time* é melhorar a eficiência da linha de produção, visando obter produtos e serviços ao menor custo e o mais rápido possível. Este objetivo é alcançado através da redução dos desperdícios de recursos da produção e de um sistema que fornece meios simples e altamente visíveis de autorização e controle de produção (WILDEMANN e CARLSON, 1987).

3 O JIT e os Desperdícios

De acordo com D'Antonio *et al.* (2017), *muda* é uma palavra japonesa que significa desperdício, isto é, se refere a qualquer atividade humana que precisa de recursos, mas não agrega valor ao processo ou produto. Na prática, a filosofia enxuta visa maximizar o valor do produto através da redução dos desperdícios, por isso, todas as atividades que não agregam valor devem ser eliminadas (ARUNAGIRI e GNANAVELBABU, 2014; SUNDAR *et al.*,

2014). Segundo Slack *et al.* (2009), a Toyota identificou sete tipos de desperdícios que afetam operações tanto de serviço como de manufatura:

- Superprodução: produzir mais do que, no momento, é necessário para o próximo processo é a maior das fontes de desperdício.
- Tempo de espera: é o tempo total de espera de materiais que estão aguardando para serem processados, enquanto os operadores estão ocupados produzindo estoque em processo, que é desnecessário naquele momento.
- Transporte: a movimentação de materiais dentro da fábrica é uma atividade que não agrega valor, mas se faz necessária devido às restrições do processo e das instalações. Mudanças no arranjo físico, aperfeiçoamento nos métodos de transporte e na organização do local de trabalho podem atenuar os desperdícios.
- Processo: trata-se do desperdício inerente a um processo não otimizado. Algumas funções ou etapas do processo que não agregam valor podem ser eliminadas.
- Estoque: o estoque, como um todo, deve tornar-se um alvo para a eliminação. No entanto, só é possível reduzi-lo eliminando suas origens.
- Movimentação: algumas vezes, nenhum valor está sendo agregado a um operador que pode, aparentemente, estar ocupado. Sendo assim, a simplificação do trabalho é uma abundante fonte de redução desse desperdício.
- Produtos defeituosos: são os desperdícios gerados pelos problemas da qualidade. O mais importante é atacar as causas dos custos totais da qualidade, que são muito mais expressivos do que têm sido considerados tradicionalmente.

4 O Controle *Kanban*

Há duas atividades essenciais que podem ser destacadas na gestão da produção: o planejamento e o controle. O planejamento tem como propósito destinar os recursos disponíveis às necessidades de produção das mercadorias, ajustando a forma de operar, os custos dos recursos, a quantidade e o valor do produto final, dentre outros parâmetros (CARVALHO *et al.*, 1998).

Para implementar o conceito *just in time* nos sistemas de produção, logística ou cadeia de suprimentos são necessários mecanismos de controle eficientes. Nesse contexto, *kanban* é uma das ferramentas que pode alcançar estoque mínimo a qualquer momento, e usá-la é uma decisão operacional estratégica (BENTON e SHIN, 1998; RAHMAN *et al.*, 2013; SULTANA e AHMED, 2014).

O nome *kanban* tem origem japonesa e pode ser traduzido como cartão ou sinal, atuando como um mecanismo de controle de fluxo e incorporando estabilidade e previsibilidade a

estoques considerados suscetíveis às mudanças de mercado (LIN *et al.*, 2013; MAJCHRZAK e STILGER, 2017; SLACK *et al.*, 2009). Como principal ideia por trás desse método, encontra-se uma linha de produção que é dividida em várias etapas e, em cada uma delas, há um número fixo de cartões chamados de *kanban*; um trabalho que chega, recebe um *kanban* na entrada do estágio e mantém a posse dele até sair. Assim, se um trabalho que chega não encontrar um cartão disponível na entrada, não é permitida sua admissão até que um *kanban* seja liberado; neste caso, o trabalho é forçado a aguardar no estágio anterior e fica bloqueado (PANAYIOTOU e CASSANDRAS, 1999).

O sistema *kanban* tradicional usa *kanbans* primários, que são o *kanban* de retirada e o *kanban* de produção. O cartão de produção autoriza os processos anteriores a fabricarem peças de reposição nas quantidades indicadas, enquanto que o cartão de retirada permite o movimento de peças entre operações, especificando a quantidade necessária que deve ser retirada dos processos anteriores para processos posteriores. Outros tipos de *kanban* como, por exemplo, *kanban* expresso, *kanban* de emergência e *kanban* de fornecedor, também existem no Sistema Toyota de Produção (LIN *et al.*, 2013; REDA, 1987). Além disso, em geral, há dois meios de administrar o uso dos *kanbans*: sistema de cartão único e sistema de dois cartões. O sistema de cartão único é o mais utilizado por ser o mais simples de operar, utilizando-se somente o *kanban* de retirada, enquanto o sistema de dois cartões utiliza tanto o *kanban* de retirada como o de produção (SLACK *et al.*, 2009).

5 Considerações Finais

O mercado globalizado e em constante evolução competitiva exige que as companhias, cada vez mais, busquem vantagens, a fim de reduzir os custos e aumentar a eficiência produtiva, pois a demanda é exigente em relação à qualidade dos produtos oferecidos.

Assim, o conceito *just in time* de produção apresenta-se em seu escopo a eliminação de todas as atividades que não agregam valor, utilizando-se o *kanban* como estratégico para desempenhar o seu papel em um nível bastante satisfatório e necessário, operacionalizando o sistema de planejamento e controle. Dentro deste contexto, o sucesso da indústria japonesa e de tantas outras empresas pode ser creditado a esse sistema, que se adapta muito bem às necessidades da indústria de atender ao mercado consumidor atual, pois viabiliza uma produção flexível, de alta qualidade e custos reais.

Referências Bibliográficas

- ALCARAZ, J.L.G.; MALDONADO, A.A.; INIESTA, A.A.; ROBLES, G.C.; HERNÁNDEZ, G.A. A systematic review/survey for JIT implementation: Mexican maquiladoras as case study. **Computers in Industry**, v.65, n.4, p.761-773, 2014.
- AMASAKA, K. New JIT, New Management Technology Principle: Surpassing JIT. **Procedia Technology**, v.16, p.1135-1145, 2014.
- ARUNAGIRI, P.; GNANAVELBABU, A. Identification of Major Lean Production Waste in Automobile Industries using Weighted Average Method. **Procedia Engineering**, v.97, p.2167-2175, 2014.
- ASRI, M.A.N.M.; NAWI, M.N.M.; NADARAJAN, S. Key Factors of Successful JIT Integration with IBS – An Overview. **AIP Conference Proceedings**, v.1761, n.1, 2016.
- BENTON, W.C.; SHIN, H. Manufacturing planning and control: The evolution of MRP and JIT integration. **European Journal of Operational Research**, v.110, n.3, p.411-440, 1998.
- CARVALHO, M.F.; SILVA FILHO, O.S.; FERNANDES, C.A.O. O planejamento da manufatura – práticas industriais e métodos de otimização. **Gestão e Produção**, v.5, n.1, p.34-59, 1998.
- D’ANTONIO, G.; BEDOLLA, J.S.; CHIABERT, P. A novel methodology to integrate Manufacturing Execution Systems with the lean manufacturing approach. **Procedia Manufacturing**, v.11, p.2243-2251, 2017.
- DUBEY, R.; SINGH, T. Understanding complex relationship among JIT, lean behaviour, TQM and their antecedents using interpretive structural modelling and fuzzy MICMAC analysis. **The TQM Journal**, v.27, n.1, p.42-62, 2015.
- FULLERTON, R.R.; KENNEDY, F.A.; WIDENER, S.K. Lean manufacturing and firm performance: The incremental contribution of lean management accounting practices. **Journal of Operations Management**, v.32, n.7, p.414-428, 2014.
- GÉLINAS, R. The Just-In-Time implementation project. *International Journal of Project Management*, v.17, n.3, p.171-179, 1999.
- GHINATO, P. Sistema Toyota de Produção: Mais do que Simplesmente Just-in-Time. **Production**, v.5, n.2, p.1995.
- GUNASEKARAN, A. Just-in-time purchasing: An investigation for research and applications. **International Journal of Production Economics**, v.59, n.1, p.77-84, 1999.
- HÜTTMEIR, A.; TREVILLE, S.; ACKERE, A.; MONNIER, L.; PRENNINGER, J. Trading off between heijunka and just-in-sequence. **International Journal of Production Economics**, v.118, n.2, p.501-507, 2009.
- KUMAR, C.S.; PANNEERSELVAM, R. Literature Review of JIT-KANBAN System. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v.32, n.3, p.393-408, 2007.
- LIN, C.J.; CHEN, F.F.; CHEN, Y.M. Knowledge kanban system for virtual research and development. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v.29, n.3, p.119-134, 2013.
- MAIGA, A.S.; JACOBS, F.A. JIT performance effects: A research note. **Advancings in Accounting**, v.25, n.2, p.193-189, 2009.
- MAJCHRZAK, M.; STILGER, L. Experience Report: Introducing Kanban into Automotive Software Project. **e-Informatica Software Engineering Journal**, v.11, n.1, p.39-57, 2017.
- PACHECO, D.A.J. Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. *Production*, v.24, n.4, p.940-956, 2014.

- PANAYIOTOU, C.G.; CASSANDRAS, C.G. Optimization of kanban-based manufacturing systems. **Automatica**, v.35, n.9, p.1521-1533, 1999.
- RAHMAN, N.A.A.; SHARIF, S.M.; ESA, M.M. Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation. **Procedia Economics and Finance**, v.7, p.174-180, 2013.
- REDA, H.M. A Review of “Kanban”-The Japanese “Just-in-Time” Production System. **Engineering Management International**, vol.4, n.2, p.143-150, 1987.
- SENGUPTA, S.; DAVIS, R.P.; FERRELL, W.G. Production planning and control in a JIT environment. **Applied Mathematical Modelling**, v.17, n.1, p.41-46, 1993.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SULTANA, I.; AHMED, I. A state of art review on optimization techniques in just in time. **Uncertain Supply Chain Management**, v.2, n.1, p.15-26, 2014.
- SUNDAR, R.; BALAJI, A.N.; SATHEESHKUMAR, R.M. A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. **Procedia Engineering**, v.97, p.1875-1885, 2014.
- VAIL, R.L. Dynamic integration: some ideas from just-in-time manufacturing. **Computer Integrated Manufacturing Systems**, v.1, n.3, p.179-185, 1988.
- WAKCHAURE, V.D.; VENKATESH, M.A.; KALLURKAR, S.P. Review of JIT Practices in Indian Manufacturing Industries. **Management of Innovation and Technology**, 2006.
- WILDEMAN, H.; CARLSON, J.G. Implementing Just-in-Time Concepts into European Companies. **Engineering Costs and Production Economics**, v.13, n.1, p.27-37, 1987.
- WYRWICKA, M.K.; MRUGALSKA, B. Mirages of Lean Manufacturing in Practice. **Procedia Engineering**, v.182, p.780-785, 2017.